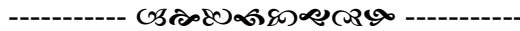


TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC
KHOA KỸ THUẬT - CÔNG NGHỆ



**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN**

MẠNG ĐIỆN

SỐ TÍN CHỈ: 3

MÃ HỌC PHẦN: 177081

DÙNG CHO NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN

BẠC ĐẠI HỌC

(Theo chương trình Kỹ thuật điện được ban hành kèm theo Quyết định số 1731/QĐ-ĐHĐ ngày 01 tháng 9 năm 2021 của Hiệu trưởng trường ĐH Hồng Đức)

THANH HÓA, NĂM 2021

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC

Khoa Kỹ thuật - Công nghệ

Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

MẠNG ĐIỆN

Mã học phần: 177081

1. THÔNG TIN VỀ GIẢNG VIÊN:

- Giảng viên 1:

Họ và tên: Nguyễn Thị Thắm.
Chức danh: Giảng viên.
Học vị: Thạc sỹ.
Địa điểm làm việc: Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử, Khoa KTCN.
Thời gian: Sáng từ 7h, chiều từ 13h30 tại VPK KTCN
Điện thoại: 0917281139
E-mail: nguyenthitham@hdu.edu.vn
Hướng nghiên cứu: Vật liệu điện, năng lượng mới và tái tạo...

- Giảng viên 2:

Họ và tên: Doãn Thanh Cảnh
Chức danh: Giảng viên.
Học vị: Thạc sỹ.
Địa điểm làm việc: Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử, Khoa KTCN.
Thời gian: Sáng từ 7h, chiều từ 13h30 tại VPK KTCN
Điện thoại: 0984868057
E-mail: doanthanhcanh@hdu.edu.vn
Hướng nghiên cứu: ...
Hướng nghiên cứu: Vật liệu điện, năng lượng mới và tái tạo...

- Giảng viên 3:

Họ và tên: Lê Phương Hào
Chức danh: Giảng viên.
Học vị: Thạc sỹ.
Địa điểm làm việc: Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử, Khoa KTCN.
Thời gian: Sáng từ 7h, chiều từ 13h30 tại VPK KTCN
Điện thoại: 0968305869
E-mail: phuonghao@hdu.edu.vn
Hướng nghiên cứu: Tự động hóa

2. THÔNG TIN CHUNG VỀ HỌC PHẦN.

Tên ngành: Đại học Kỹ thuật điện – Điện tử

Tên học phần: Mạng điện

Số tín chỉ: 3

Học kỳ: 6

Học phần: Bắt buộc Tự chọn

Các học phần tiên quyết: Không

Các học phần kế tiếp: Không

Các học phần tương đương, học phần thay thế: Không

Giờ tín chỉ đối với các hoạt động:

+ Nghe giảng lý thuyết: 27

+ Làm bài tập trên lớp: 18

+ Thảo luận: 18

+ Thực hành:

+ Hoạt động theo nhóm:

+ Tự học: 135

Địa chỉ của Bộ môn phụ trách học phần:

Bộ môn Kỹ thuật điện - Điện tử: Phòng 315, nhà A2, CSC Đại học Hồng Đức.

3. NỘI DUNG HỌC PHẦN

Nội dung: Môn học trang bị những kiến thức cơ bản về cấu trúc lưới điện, sơ đồ thay thế và tính toán các tham số trong mạng điện, các phương pháp tính toán lựa chọn tiết diện dây dẫn, các phương pháp điều chỉnh điện áp trong mạng điện, các phương pháp giảm tổn thất điện áp, tổn thất công suất và tổn thất điện năng trong mạng điện.

Năng lực đạt được sau khi học xong học phần: Lập được sơ đồ thay thế, tính toán các tham số trong mạng điện; lựa chọn được phương pháp điều chỉnh điện áp trong mạng điện; Lựa chọn tiết diện dây dẫn phù hợp với từng mạng điện; lựa chọn được phương pháp giảm tổn thất điện áp, tổn thất công suất và tổn thất điện năng trong mạng điện thực tế.

4. MỤC TIÊU CỦA HỌC PHẦN:

Mục tiêu	Mô tả	Chuẩn đầu ra CTĐT
1.	Người học hiểu được những kiến thức cơ bản về: - Cấu trúc lưới điện; - Sơ đồ thay thế và phương pháp tính toán các thông số của mạng điện; - Phương pháp tính tổn thất công suất, tổn thất điện áp, tổn thất điện năng trên đường dây và trong máy biến áp cho từng mạng điện khác nhau trong hệ	Chọn tiết diện dây dẫn, tính toán kinh tế kỹ thuật của lưới điện. Phân tích được cấu trúc lưới điện, biết cách lập sơ đồ thay thế, tính toán các thông số chế độ. Phân tích và tính toán được hệ thống điện khi vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố.

	<p>thống.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp tính toán, lựa chọn tiết diện dây dẫn; - Phương pháp điều chỉnh điện áp, giảm tổn thất công suất, giảm tổn thất điện năng trong mạng điện; 	
2.	<p>* Kỹ năng: Sau khi học xong học phần người học có khả năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phân tích, tính toán các thông số của mạng điện; - Xác định được tổn thất công suất, tổn thất điện áp, tổn thất điện năng trong mạng điện; - Lựa chọn tiết diện dây dẫn đáp ứng yêu cầu trong từng mạng điện; - Tính toán và điều chỉnh các tham số sao cho đảm bảo chất lượng điện trong hệ thống - Tính toán thiết kế mạng điện cụ thể 	<p>Lựa chọn được thông số hệ thống, phân tích và tính toán được hệ thống điện khi vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố.</p>
3.	<p>Thái độ: Có nhận thức đúng, trung thực trong việc tính toán lựa chọn tiết diện dây dẫn, lựa chọn các biện pháp giảm tổn thất, nâng cao chất lượng điện trong mạng điện.</p>	<p>Có thái độ học tập nghiêm túc; có tinh thần trách nhiệm khi tính toán mạng điện</p>
4.	<p>Năng lực: Chọn tiết diện dây dẫn, tính toán kinh tế kỹ thuật của lưới điện. Phân tích được cấu trúc lưới điện, biết cách lập sơ đồ thay thế, tính toán các thông số chế độ. Phân tích và tính toán được hệ thống điện khi vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố. Bảo dưỡng, phân tích sự cố hệ thống đường dây truyền tải và đường dây phân phối điện năng.</p>	<p>Phân tích được các vấn đề cơ bản về ngắn mạch trong hệ thống điện. Tính toán dòng điện ngắn mạch trong các trường hợp sự cố. Lập, phân tích và tính toán được các thông số của sơ đồ thay thế sự cố ngắn mạch trong hệ thống điện.</p>

5. 5. CHUẨN ĐẦU RA HỌC PHẦN

TT	Kết quả mong muốn đạt được	Mục tiêu	Chuẩn đầu ra CTĐT
A	Thiết kế được mạng điện; tính toán, lựa chọn các thiết bị điện trong mạng điện	Hiểu được các bước tính toán, thiết kế, lựa chọn các thiết bị trong hệ thống điện	Tư vấn, thiết kế, các công trình thuộc ngành điện
B	Tổ chức thi công, vận hành được hệ thống điện trong thực tế	Vận dụng các kiến thức đã học tính toán, thiết kế, lựa chọn các thiết bị cho hệ thống điện.	Vận hành, quản lý điều hành, tổ chức thi công các hệ thống điện

6. NỘI DUNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Chương 1: Mở đầu.

- 1.1. Khái niệm chung về hệ thống điện.
- 1.2 Phân loại mạng điện.
- 1.3 Điện áp của mạng điện.
- 1.4. Chế độ làm việc của điểm trung tính trong hệ thống điện.
- 1.5 Yêu cầu đối với mạng điện.
- 1.6 Kết cấu của mạng điện.

Chương 2: Sơ đồ tính toán và các thông số của các phần tử trong lưới điện

- 2.1 Sơ đồ tính toán
- 2.2 Thông số của dây dẫn
- 2.3 Thông số của máy biến áp

Chương 3: Tổn thất công suất và tổn thất điện năng trong mạng điện

- 3.1. Khái niệm tổn thất công suất và tổn thất điện năng trong mạng điện
- 3.2 Tổn thất công suất trên đường dây của mạng điện
- 3.3 Tổn thất điện năng trên đường dây
- 3.4. Tổn thất công suất trong máy biến áp
- 3.5 Tổn thất điện năng trong trạm biến áp
- 3.6. Phụ tải tính toán và công suất tính toán của nhà máy điện

Chương 4: Tổn thất điện áp trong mạng điện

- 4.1 Khái niệm chung
- 4.2 Tính điện áp theo dòng phụ tải
- 4.3 Tổn thất điện áp theo công suất phụ tải
- 4.4 Phương pháp tính gần đúng tổn thất điện áp
- 4.5 Tổn thất điện áp trong các chế độ làm việc của đường dây

- 4.6 Phương pháp tính toán mạng điện có nhiều cấp điện áp
- 4.7 Tổn thất điện áp trong mạng điện địa phương
- 4.8 Xác định tổn thất điện áp trên đường dây có trung tính.

Chương 5: Tính toán mạng điện kín

- 5.1 Khái niệm chung
- 5.2 Phân phối công suất trên các đường dây của mạng điện có hai nguồn cung cấp có điện áp bằng nhau
- 5.3 Phân phối công suất trên các đường dây của mạng điện có hai đầu cung cấp điện có điện áp khác nhau
- 5.4 Trường hợp đặc biệt của đường dây có hai đầu cung cấp điện
- 5.5 Tổn thất công suất trong mạng điện kín
- 5.6. Tổn thất điện áp trong mạng điện kín
- 5.7 Phương pháp biến đổi mạng điện

Chương 6: Xác định tiết diện dây dẫn trong hệ thống điện

- 6.1 Phương pháp tính toán kinh tế-kỹ thuật của mạng điện.
- 6.2 Xác định tiết diện dây dẫn theo điều kiện kinh tế-kỹ thuật.
- 6.3 Xác định tiết diện dây dẫn trong mạng điện khu vực.
- 6.4 Xác định tiết diện dây dẫn trong mạng điện địa phương.
- 6.5 Xác định tiết diện dây dẫn trong mạng điện kín.
- 6.6 Xác định tiết diện dây dẫn, cáp theo độ bền cơ học

Chương 7: Điều chỉnh điện áp trong mạng điện.

- 7.1 Các biện pháp điều chỉnh điện áp trong mạng điện.
- 7.2 Điều chỉnh điện áp trong nhà máy điện.
- 7.3 Điều chỉnh điện áp trong các trạm biến áp.
- 7.4 Điều chỉnh điện áp bằng phương pháp thay đổi tham số của mạng điện.
- 7.5 Điều chỉnh điện áp bằng phương pháp thay đổi dòng công suất phản kháng trong mạng.

Chương 8: Giảm tổn thất điện năng trong hệ thống điện

- 8.1 Khái niệm chung.
- 8.2 Giảm tổn thất điện năng bằng phương pháp bù công suất phản kháng trong mạng điện.
- 8.3 Giảm tổn thất điện năng bằng phương pháp nâng cao điện áp vận hành mạng
- 8.4 Vận hành kinh tế các trạm biến áp.
- 8.5 Tối ưu chế độ mạng điện không đồng nhất.

Chương 9: Cân bằng công suất trong hệ thống điện.

- 9.1 Cân bằng và dự trữ công suất tác dụng của hệ thống.
- 9.2 Cân bằng và dự trữ công suất phản kháng của hệ thống.

9.3 Phân phối thiết bị bù trong cân bằng công suất.

7. HỌC LIỆU

7.1. Tài liệu bắt buộc.

[1] Trần Quang Khánh, Mạng điện (2007), NXB KHKT HN.

7.2. Tài liệu tham khảo.

[2] Nguyễn Văn Đạm, Mạng lưới điện (2008), NXB KHKT Hà Nội.

8. HÌNH THỨC TỔ CHỨC DẠY HỌC PHẦN

8.1. Lịch trình chung

Nội dung	HÌNH THỨC TỔ CHỨC DẠY HỌC PHẦN						Tổng
	Lý thuyết	BT, TL	TH, TN	Tự học, tự NC	Tư vấn của GV	KT-ĐG	
Chương I: Mở đầu	1	2	0	2	1		2
Chương 2: Sơ đồ tính toán và các thông số của các phần tử của lưới điện	2	3	0	11	1		3,5
Chương 3: Tổn thất công suất và tổn thất điện năng trong mạng điện	4	6	0	22	2	30'	7
Chương 4: Tổn thất điện áp trong mạng điện	4	6	0	23	2	30'	7
Chương 5: Tính toán mạng điện kín	4	6	0	22	2	GK 50'	7
Chương 6: Xác định tiết diện dây dẫn trong hệ thống điện	4	6	0	23	2	30'	7
Chương 7: Điều chỉnh điện áp trong mạng điện	2	3	0	11	1		3,5
Chương 8: Giảm tổn thất điện năng trong hệ thống điện	3	2	0	11	1		4
Chương 9: Cân bằng công suất trong hệ thống điện	3	2	0	10	1	30'	4
Tổng (tiết)	27	36	0	135			63

8.2. Lịch trình cụ thể cho từng nội dung.

Nội dung 1, tuần 1: Mở đầu

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	1	<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm chung về hệ thống điện. - Phân loại mạng điện. - Điện áp của mạng điện - Chế độ làm việc của điểm trung tính trong hệ thống điện - Yêu cầu đối với mạng điện - Kết cấu của mạng điện 	<ul style="list-style-type: none"> - Biết được cấu trúc của lưới điện, các cấp điện áp sử dụng trong hệ thống điện, chế độ làm việc của điểm trung tính trong hệ thống điện. - Phân tích ưu, nhược điểm của các loại mạng điện; ưu, nhược điểm của phương thức nối đất điểm trung tính trong hệ thống điện. 	<p>Đọc tài liệu [1] trang 5-27 để tìm hiểu tại sao các mạng điện từ 110kV trở lên đều có trung tính trực tiếp nối đất ?</p>
Thảo luận, bài tập	2	<ul style="list-style-type: none"> - Đặc điểm của hệ thống điện - Các yêu cầu đối với mạng điện. - Các chế độ làm việc của điểm trung tính trong hệ thống điện. 	<ul style="list-style-type: none"> - Biết được đặc điểm của hệ thống điện, các yêu cầu đối với mạng điện và chế độ làm việc của điểm trung tính trong mạng điện. - Phân tích được ưu, nhược điểm của chế độ trung tính trong mạng điện, xác định được các yêu cầu đối với mạng điện. 	<p>Đọc tài liệu [1] trang 5-27 để tìm hiểu các chế độ làm việc của điểm trung tính trong hệ thống điện.</p>
Tự học	2	So sánh điểm giống và khác nhau giữa mạng trung tính trực tiếp nối đất và mạng trung tính cách điện với đất.	So sánh được điểm giống và khác nhau giữa mạng trung tính trực tiếp nối đất và mạng trung tính cách điện với đất.	Đọc TL [1] trang 5→27 để so sánh mạng trung tính trực tiếp nối đất và mạng trung tính cách điện với đất.
Tư vấn	1	Tư vấn về các vấn đề SV chưa nắm rõ, các mạng điện và phân biệt những ưu, nhược điểm của từng loại mạng điện.	Mở rộng kiến thức rộng hơn trong thực tế những mạng điện nào được dùng ở đâu và tại sao lại được sử dụng như vậy.	Các câu hỏi còn thắc mắc và cần giải đáp.

Nội dung 2, tuần 2: Sơ đồ tính toán và các thông số của các phần tử trong lưới điện

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 2	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<ul style="list-style-type: none"> - Tham số của đường dây - Tổng trở và tổng dẫn của máy biến áp. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được phương pháp tính toán các tham số của đường dây, của máy biến áp trong mạng điện. - Tính toán được các tham số của đường dây và của máy biến áp. 	Đọc tài liệu [1] trang 46- 63, TL[3] tr 5-41 để tìm hiểu phương pháp tính toán tham số của đường dây , máy biến áp ; trong trường hợp nào thì xuất hiện hiện tượng vàng quang ?
Thảo luận, bài tập	3	<ul style="list-style-type: none"> - Tính toán tham số của đường dây. - Tính toán tổng trở và tổng dẫn của máy biến áp. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được các phương pháp tính toán tổng trở và tổng dẫn trên đường dây và trong máy biến áp. - Tính toán được các tham số của đường dây và máy biến áp. 	Đọc tài liệu tài liệu [1] tr 46-63 Làm các bài tập liên quan trong TL[2]
Tự học	11	<ul style="list-style-type: none"> - Các công thức tính toán các tham số của đường dây, máy biến áp. - Làm bài tập tính toán tổng trở và tổng dẫn của đường dây. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nắm vững được các công thức tính toán tham số của đường dây, máy biến áp. - Xác định được kết cấu của từng loại mạng điện trong hệ thống điện thực tế. 	Đọc tài liệu [1] trang 46-63 Các công thức tính toán tham số của đường dây
Tư vấn của GV	1	Tư vấn về các loại mạng điện và phân biệt những ưu, nhược điểm của từng loại mạng điện.	Mở rộng kiến thức rộng hơn trong thực tế những mạng điện nào được dùng ở đâu và tại sao lại được sử dụng như vậy.	Các câu hỏi còn thắc mắc và cần giải đáp.

Nội dung 3, tuần 3: Tổn thất công suất và tổn thất điện năng trong mạng điện

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 3	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm tổn thất công suất và tổn thất điện năng trong mạng điện - Tổn thất công suất trên đường dây của mạng điện - Tổn thất điện năng trên đường dây 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được phương pháp tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện năng trên đường dây. - Vận dụng phương pháp tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện năng trên đường dây cụ thể. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 68-72 để tìm hiểu phương pháp tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện năng trên đường dây.
Thảo luận, bài tập	3	Sinh viên làm một số bài tập về tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện năng trên đường dây.	<ul style="list-style-type: none"> - Biết được các trường hợp tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện năng của các loại đường dây có phụ tải phân phối khác nhau. Biết vận dụng công thức cho từng yêu cầu, từng loại mạng điện và từng trường hợp cụ thể. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 68-72 Sinh viên làm các bài tập giáo viên đã giao, tìm hiểu và làm thêm các bài tập trong các tài liệu tham khảo.
KT-ĐG	30'	Tính toán tổn thất công suất, tổn thất điện năng trên đường dây	Đánh giá sinh viên hiểu và vận dụng phương pháp tính toán tổn thất công suất, tổn thất điện năng trên đường dây thông qua bài kiểm tra	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị nội dung kiểm tra
Tự học	11	Làm các bài tập về tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện năng trên các đường dây có phụ tải phân bố khác nhau	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được cách tính toán, thành thạo các công thức tính toán tổn thất. - Vận dụng phương pháp tính toán cho từng yêu cầu cụ thể. 	<ul style="list-style-type: none"> Đọc tài liệu [1] tr 68-72 Yêu cầu sinh viên phải làm các bài tập TL [2]
Tư vấn	1	<ul style="list-style-type: none"> - Tư vấn các phương pháp tính tổn thất trên các loại đường dây có phụ tải phân bố khác nhau. - Mở rộng kiến thức thực tế cho sinh viên biết, phân biệt các loại mạng điện đó để áp dụng tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện năng. 	Mở rộng kiến thức cho SV, giải đáp các thắc mắc của SV về cách tính toán tổn thất cho các mạng điện và áp dụng trên thực tế.	Các câu hỏi cần giải đáp.

Nội dung 3, tuần 4: Tổn thất công suất và tổn thất điện năng trong mạng điện (tiếp)

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 4	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<ul style="list-style-type: none"> - Tổn thất công suất trong máy biến áp - Tổn thất điện năng trong trạm biến áp - Phụ tải tính toán và công suất tính toán của nhà máy điện 	<ul style="list-style-type: none"> - Phân biệt các phương pháp tính toán tổn thất cho các loại máy biến áp khác nhau. - Vận dụng phương pháp tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện năng cho máy biến áp, trạm biến áp và trong toàn nhà máy điện. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 72-78 Tìm hiểu sơ đồ thay thế của máy biến áp.. Cách xác định các công thức theo sơ đồ thay thế.
Thảo luận, bài tập	3	Làm bài tập tính toán tổn thất công suất cho các loại máy biến áp khác nhau và tổn thất điện năng trong trạm biến áp.	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được phương pháp tính toán tổn thất công suất, điện năng trong máy biến áp, trạm biến áp và trong toàn nhà máy điện. - Vận dụng các công thức để tính toán các bài toán theo từng loại máy biến áp, từng yêu cầu cụ thể của bài toán và theo từng dữ kiện của bài toán đề ra. 	<ul style="list-style-type: none"> Đọc tài liệu [1] tr 72-78 Làm các bài tập tr 11-46 TL[3]. Làm các bài tập liên quan trong TL[2].
Tự học	11	Làm các bài tập tính toán khác nhau để hiểu thêm và thành thạo cách tính tổn thất công suất và tổn thất điện năng cho máy biến áp và trạm biến áp.	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu rõ phương pháp tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện năng cho máy biến áp và trạm biến áp. - Biết vận dụng phương pháp tính toán tổn thất cho từng loại máy cụ thể, cho từng loại trạm theo phương thức vận hành máy biến áp của trạm đó. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 72-78 Làm các bài tập về tính toán tổn thất cho máy biến áp và trạm biến áp.
Tư vấn	1	Phương pháp tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện năng trong trạm biến áp.	Hiểu và vận dụng được phương pháp tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện năng trong trạm biến áp trong từng bài toán cụ thể	Chuẩn bị các câu hỏi thắc mắc. Những trường hợp bài toán còn thắc mắc và chưa hiểu cách tính toán.

Nội dung 4, tuần 5: Tổn thất điện áp trong mạng điện.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 5	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm chung - Tính điện áp theo dòng phụ tải - Tổn thất điện áp theo công suất phụ tải - Phương pháp tính gần đúng tổn thất điện áp - Tổn thất điện áp trong các chế độ làm việc của đường dây 	<ul style="list-style-type: none"> - Biết áp dụng các phương pháp tính tổn thất điện áp trong từng mạng điện. - Vận dụng được phương pháp tính tổn thất điện áp cho từng trường hợp cụ thể. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 63-68 để tìm hiểu các phương pháp tính tổn thất điện áp trong mạng điện.
Thảo luận, bài tập	3	<ul style="list-style-type: none"> - Các phương pháp tính tổn thất điện áp. - Làm bài tập trong sách bài tập. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu rõ các cách tính toán khi có từng điều kiện đề bài cho và trong từng mạng điện cụ thể. - Vận dụng các phương pháp tính toán đã học cho từng bài toán cụ thể. 	Học các công thức tính toán, các phương pháp tính toán cho từng trường hợp cụ thể. Làm các bài tập giáo viên giao và các bài tập trong sách tham khảo.
Tự học	11	<ul style="list-style-type: none"> - Học các công thức tính toán, các phương pháp tính toán cho từng trường hợp cụ thể. - Làm các bài tập giáo viên giao và các bài tập trong sách tham khảo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Biết áp dụng các phương pháp trong từng trường hợp cụ thể. - Biết vận dụng linh hoạt các phương pháp đó trong những trường hợp khác nhau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 63-68; Làm các bài tập được giao
Tư vấn	1	Các phương pháp để tính toán tổn thất điện áp trong từng trường hợp cụ thể	Nâng cao kỹ năng vận dụng công thức trong các bài toán khác nhau.	Chuẩn bị các câu hỏi thắc mắc

Nội dung 4, tuần 6: Tính toán tổn thất điện áp trong các mạng điện (tiếp)

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 6	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp tính toán mạng điện có nhiều cấp điện áp - Tổn thất điện áp trong mạng điện địa phương - Xác định tổn thất điện áp trên đường dây có trung tính. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được phương pháp tính toán tổn thất điện áp trong mạng điện có nhiều cấp điện áp, mạng điện địa phương và trên đường dây có trung tính. - Vận dụng linh hoạt các phương pháp tính toán tổn thất điện áp trong từng trường hợp cụ thể. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 63-68 Để tìm hiểu phương pháp tính tổn thất điện áp trong các mạng điện khác nhau.
Thảo luận, bài tập	3	Làm các bài tập tính toán tổn thất điện áp. Mỗi loại mạng đường dây làm một bài để làm nổi bật lên sự khác nhau trong cách tính toán của từng loại mạng điện đó.	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được phương pháp tính toán tổn thất điện áp trong các mạng điện khác nhau. - Vận dụng linh hoạt các phương pháp tính toán tổn thất điện áp trong từng trường hợp cụ thể. 	Làm các bài tập liên quan trong TL[2]
KT-ĐG	30'	Các bài tập về tính toán tổn thất điện áp trong các mạng điện	Kiểm tra kiến thức mà sinh viên nắm được về tính toán tổn thất điện áp trong các mạng điện	Các phương pháp tính toán và các công thức tính toán tổn thất điện áp.
Tự học	12	<ul style="list-style-type: none"> - Các phương pháp tính toán tổn thất điện áp trong các mạng điện khác nhau. - Làm các bài tập tính toán tổn thất điện áp trong sách tham khảo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được các phương pháp tính toán tổn thất điện áp cho các mạng điện khác nhau. - Vận dụng thành thạo các phương pháp để giải quyết các bài toán cụ thể. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 63-68 Làm các bài tập về tính toán tổn thất điện áp.
Tư vấn	1	Các phương pháp tính toán tổn thất điện áp trong mạng điện có nhiều cấp điện áp, mạng điện địa phương và trên đường dây có trung tính.	Củng cố kiến thức về tính toán tổn thất điện áp trong mạng điện có nhiều cấp điện áp, mạng điện địa phương và trên đường dây có trung tính để vận dụng trong từng trường hợp cụ thể.	Chuẩn bị các câu hỏi thắc mắc

Nội dung 5, tuần 7: Tính toán mạng điện kín.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 7	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm chung - Phân phối công suất trên các đường dây của mạng điện có hai nguồn cung cấp có điện áp bằng nhau - Phân phối công suất trên các đường dây của mạng điện có hai đầu cung cấp điện có điện áp khác nhau - Trường hợp đặc biệt của đường dây có hai đầu cung cấp điện. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được cách phân phối công suất trên đường dây của mạng điện có hai nguồn cung cấp có điện áp bằng và khác nhau. - Vận dụng được phương pháp để phân phối công suất trong mạng kín trong từng bài toán cụ thể. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] tr 143-157 Tim hiểu cách phân bố công suất trên đường dây của mạng điện có hai nguồn cung cấp có điện áp bằng và khác nhau.
Thảo luận, bài tập	3	Làm các bài tập về sự phân bố công suất trên đường dây của các loại mạng điện khác nhau trong hệ thống.	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được phương pháp phân phối công suất trong mạng điện . - Vận dụng phương pháp tính toán phân phối công suất trong từng bài toán cụ thể. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] Tr 143-157 , Làm các bài tập liên quan trong TL[2]
Tự học	11	<ul style="list-style-type: none"> - Trường hợp đặc biệt của đường dây có hai đầu cung cấp điện. - Làm các bài tập phân bố công suất trên đường dây khi mạng điện có hai nguồn cung cấp. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được các trường hợp đặc biệt của đường dây có hai đầu cung cấp điện, phương pháp phân bố công suất trên đường dây của các loại mạng điện. - Biết vận dụng việc phân bố công suất trong các trường hợp khác nhau của mạng điện. 	<ul style="list-style-type: none"> Đọc tài liệu [1] tr 143-157. các cách bố trí công suất trên đường dây trong trường hợp các mạng là khác nhau.
Tư vấn	1 VPK	Các vấn đề về phân phối công suất trong mạng điện	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được cách phân phối công suất trên đường dây của mạng điện có hai nguồn cung cấp có điện áp bằng và khác nhau. 	Những vấn đề còn thắc mắc về phân phối công suất trên đường dây của mạng điện

Nội dung 5, tuần 8: Tính toán mạng điện kín (tiếp)

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 8	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<ul style="list-style-type: none"> - Tổn thất công suất trong mạng điện kín - Tổn thất điện áp trong mạng điện kín - Phương pháp biến đổi mạng điện 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu rõ phương pháp tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện áp trong mạng điện kín, phương pháp biến đổi mạng điện từ phức tạp thành đơn giản. - Vận dụng phương pháp tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện áp trong mạng điện cụ thể. 	- Đọc tài liệu [1] tr 157-210 Nắm thành thạo các công thức tính toán tổn thất trên đường dây
Thảo luận, bài tập	3	Các bài tập tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện áp trên đường dây của các loại mạng điện khác nhau trong hệ thống.	<ul style="list-style-type: none"> - Nhớ được phương pháp tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện áp trong mạng điện. - Vận dụng phương pháp tính toán tổn thất công suất, tổn thất điện áp trong bài toán cụ thể. 	- Đọc tài liệu [1] tr 157-210 Làm các bài tập liên quan trong TL[2]
KT GK	1	Tính toán phân bố công suất và tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện áp trên đường dây	Kiểm tra kiến thức sinh viên tiếp thu được. Những vấn đề nào sinh viên chưa nắm bắt rõ.	Học kỹ lý thuyết và làm các bài tập liên quan trong TL[2]
Tự học	11	Làm các bài tập về sự phân bố công suất trên đường dây của các loại mạng điện khác nhau trong hệ thống.	<ul style="list-style-type: none"> Hiểu rõ được các phương pháp tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện áp trong mạng điện. - Vận dụng phương pháp tính toán tổn thất công suất và tổn thất điện áp trong từng bài toán cụ thể. 	- Đọc tài liệu [1] tr 157-210
Tư vấn	1	Tư vấn về các kiến thức liên quan đến phương pháp tính toán tổn thất trong mạng điện	Hiểu rõ các phương pháp tính toán, vận dụng linh hoạt trong các bài toán khác nhau.	Các câu hỏi về phương pháp tính toán tổn thất

Nội dung 6, tuần 9: Xác định tiết diện dây dẫn trong hệ thống điện

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 9	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp tính toán kinh tế - kỹ thuật của mạng điện. - Xác định tiết diện dây dẫn theo điều kiện kinh tế - kỹ thuật. - Xác định tiết diện dây dẫn trong mạng điện khu vực. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu rõ ưu, nhược điểm của phương pháp tính toán kinh tế - kỹ thuật của mạng điện, phương pháp lựa chọn tiết diện dây dẫn trong mạng điện. - Lựa chọn tiết diện dây dẫn trong mạng điện cụ thể đáp ứng được yêu cầu kinh tế - kỹ thuật. 	<p>Đọc tài liệu [1] tr 220-226</p> <p>phạm vi áp dụng các phương pháp tính tiết diện trong mạng điện là như thế nào?</p>
Thảo luận, bài tập	3	<ul style="list-style-type: none"> - So sánh các phương pháp tính toán kinh tế - kỹ thuật của mạng điện. Ưu, nhược điểm của từng phương pháp. - Phương pháp lựa chọn tiết diện dẫn theo điều kiện kinh tế- kỹ thuật. - Nguyên tắc xác định tiết diện dây dẫn trong mạng điện địa phương. 	<ul style="list-style-type: none"> - So sánh được các phương pháp tính toán kinh tế - kỹ thuật của mạng điện, phương pháp lựa chọn tiết diện dây dẫn trong mạng điện. - Đánh giá, lựa chọn được phương pháp tính toán kinh tế - kỹ thuật để chọn được tiết diện dây dẫn phù hợp. 	<p>Đọc tài liệu [1] tr 220-226</p> <p>Tìm hiểu các phương pháp tính toán kinh tế - kỹ thuật của mạng điện. Làm các bài tập liên quan trong TL[2]</p>
Tự học	11	<ul style="list-style-type: none"> - Các phương pháp tính tiết diện dây dẫn trong mạng điện. - Làm các bài tập tính toán tiết diện cho đường dây. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu rõ các phương pháp tính tiết diện dây dẫn trong mạng điện. - Vận dụng tính toán lựa chọn tiết diện dây dẫn trong từng bài toán cụ thể. 	<p>Đọc tài liệu [1] tr 220-226 để tìm hiểu các phương pháp tính toán, phạm vi ứng dụng của từng phương pháp.</p>
Tư vấn	1	Tư vấn các kiến thức về các phương pháp tính toán, lựa chọn tiết diện dây dẫn, phạm vi áp	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu rõ các phương pháp tính tiết diện dây dẫn trong mạng điện. - Lựa chọn tiết diện dây 	Các câu hỏi về phương pháp tính toán, lựa chọn tiết diện

		dụng của các phương pháp đó.	dẫn phù hợp với đáp ứng yêu cầu về kinh tế - kỹ thuật.	dây dẫn
--	--	------------------------------	--	---------

Nội dung 6, tuần 10: Xác định tiết diện dây dẫn trong hệ thống điện (tiếp)

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 10	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<ul style="list-style-type: none"> - Xác định tiết diện dây dẫn trong mạng điện địa phương. - Xác định tiết diện dây dẫn trong mạng điện kín. - Xác định tiết diện dây dẫn, cấp theo độ bền cơ học 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu rõ nguyên tắc xác định tiết diện dây dẫn trong các mạng điện. - Lựa chọn được tiết diện dây dẫn trong từng trường hợp cụ thể. 	<p>Đọc tài liệu [1] tr 226-255</p> <p>Tìm hiểu sự khác nhau giữa phương pháp chọn tiết diện dây dẫn trong mạng điện địa phương, khu vực, mạng điện kín?</p>
Thảo luận, bài tập	3	Làm các bài tập về xác định tiết diện dây dẫn. Trong mỗi mạng điện phải làm một vài bài ví dụ	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu rõ phương pháp xác định tiết diện dây dẫn trong các mạng điện. - Vận dụng hợp lý các phương pháp tính toán vào từng bài tập cụ thể. 	Nguyên tắc xác định tiết diện dây dẫn của từng loại mạng điện để biết cách sử dụng các phương pháp tính cho hợp lý. Làm các bài tập liên quan trong TL[2]
KT-ĐG	30'	Bài tập về tính toán tiết diện dây dẫn.	Kiểm tra lượng kiến thức sinh viên nắm được trong quá trình học tập để có thể điều chỉnh và đưa ra phương pháp dạy và học khác có hiệu quả hơn.	Học tất cả các công thức tính toán. biết vận dụng linh hoạt các công thức đó trong từng dạng bài toán cụ thể và từng dữ kiện
Tự học	12	Làm các bài tập về xác định tiết diện dây dẫn.	Vận dụng hợp lý các phương pháp tính toán tiết diện dây dẫn trong các mạng điện khác nhau phù hợp với từng bài toán cụ thể.	Đọc tài liệu [1] tr 226-255 tìm hiểu các phương pháp xác định tiết diện dây dẫn.
Tư vấn.	1	Các vấn đề về phương pháp tính toán tiết diện dây dẫn.	Hiểu rõ hơn về các phương pháp tính toán tiết diện dây dẫn trong mạng điện	Các câu hỏi thắc mắc về phương pháp tính toán tiết diện dây dẫn.

Nội dung 7, tuần 11: Điều chỉnh điện áp trong mạng điện

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 11	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	2	<ul style="list-style-type: none"> - Các biện pháp điều chỉnh điện áp trong mạng điện. - Điều chỉnh điện áp trong nhà máy điện. - Điều chỉnh điện áp trong các trạm biến áp. - Điều chỉnh điện áp bằng phương pháp thay đổi tham số của mạng điện. - Điều chỉnh điện áp bằng phương pháp thay đổi dòng công suất phản kháng trong mạng. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được các phương pháp điều chỉnh điện áp trong mạng điện. - Lựa chọn được phương pháp điều chỉnh điện áp phù hợp với điều kiện cụ thể. 	Đọc tài liệu [1] tr255-283, tìm hiểu nguyên tắc điều chỉnh điện áp trong mạng điện.
Thảo luận, bài tập	3	<ul style="list-style-type: none"> - Các biện pháp điều chỉnh điện áp trong mạng điện. - Ưu, nhược điểm của các phương pháp 	<ul style="list-style-type: none"> - Nhớ được các phương pháp điều chỉnh điện áp trong mạng điện, ưu nhược điểm của từng phương pháp. - Lựa chọn được phương pháp điều chỉnh điện áp phù hợp với điều kiện cụ thể. 	Chuẩn bị các chủ đề mà giáo viên đã giao. Chuẩn bị các câu hỏi để hỏi đáp trực tiếp với các nhóm khác . Làm các bài tập liên quan trong TL[2]
Tự học	11	Tìm hiểu xem tại sao phải điều chỉnh điện áp trong mạng điện.	Biết được mục đích của việc điều chỉnh điện áp trong mạng điện.	Đọc tài liệu [1] tr 255-283
Tư vấn	1	Tư vấn cho sinh viên về nguyên tắc điều chỉnh điện áp trong mạng điện và trong nhà máy điện	Giúp sinh viên hiểu rõ các phương pháp điều chỉnh điện áp. Vận dụng những phương pháp đó vào thực tế.	Các câu hỏi về nguyên tắc điều chỉnh điện áp trong mạng điện và trong nhà máy điện.

Nội dung 8, tuần 12: Giảm tổn thất điện năng trong hệ thống điện.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 12	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3	<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm chung. - Giảm tổn thất điện năng bằng phương pháp bù công suất phản kháng trong mạng điện. - Giảm tổn thất điện năng bằng phương pháp nâng cao điện áp vận hành mạng - Vận hành kinh tế các trạm biến áp. - Tối ưu chế độ mạng điện không đồng nhất. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu rõ các phương pháp làm giảm tổn thất điện năng trong hệ thống điện. - Áp dụng được phương pháp phù hợp với điều kiện cụ thể. 	<p>Đọc tài liệu [1] tr 283-310</p> <p>Các phương pháp làm giảm tổn thất điện năng trong hệ thống. ưu nhược điểm của các phương pháp đó. Nguyên tắc thực hiện của các phương pháp đó là gì?</p>
Thảo luận, bài tập	2	<ul style="list-style-type: none"> - Các phương pháp làm giảm tổn thất điện năng trong hệ thống điện. Nguyên tắc thực hiện. - Ưu nhược điểm của các phương pháp đó. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu rõ hơn về các phương pháp làm giảm tổn thất điện năng trong mạng điện. - Lựa chọn phương pháp phù hợp với mạng điện thực tế. 	<p>Tìm hiểu trên thực tế các phương pháp làm giảm tổn thất điện năng đang được sử dụng trong hệ thống điện. Làm các bài tập liên quan trong TL[2]</p>
Tự học	11	<ul style="list-style-type: none"> - Các phương pháp làm giảm tổn thất điện năng trong hệ thống điện hiện nay. - Phối hợp sử dụng các phương pháp đó sao cho đạt hiệu quả tốt nhất. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu sâu hơn về các phương pháp làm giảm tổn thất điện năng. - Biết vận dụng linh hoạt các phương pháp đó trong từng mạng cụ thể. 	<p>Đọc tài liệu [1] tr 283-310</p> <p>tìm hiểu bản chất của các phương pháp làm giảm tổn thất điện năng trong mạng điện.</p>
Tư vấn	1 VPK	<p>Các vấn đề liên quan đến biện pháp làm giảm tổn thất điện năng trong mạng điện.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Giúp sinh viên hiểu sâu hơn về các phương pháp làm giảm tổn thất điện năng trong mạng điện. 	<p>Chuẩn bị nội dung liên quan đến biện pháp làm giảm tổn thất điện năng trong mạng điện</p>

Nội dung 9, tuần 13: Cân bằng công suất trong hệ thống điện.

Hình thức TCDH	Thời gian, địa điểm	Nội dung chính tuần 13	Mục tiêu cụ thể	Yêu cầu SV chuẩn bị
Lý thuyết	3	<ul style="list-style-type: none"> - Cân bằng và dự trữ công suất tác dụng của hệ thống. - Cân bằng và dự trữ công suất phản kháng của hệ thống. - Phân phối thiết bị bù trong cân bằng công suất. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được mục đích của việc cân bằng và dự trữ công suất trong hệ thống điện. - Tính toán, lựa chọn dung lượng công suất dự trữ và bù trong hệ thống điện phù hợp với nhu cầu phụ tải. 	<p>Đọc tài liệu [2] tr 27-77</p> <p>Tìm hiểu mục đích của việc cân bằng công suất tác dụng và công suất phản kháng là gì?</p>
Thảo luận, bài tập	2	<ul style="list-style-type: none"> - Sự thiếu hụt công suất tác dụng, công suất phản kháng ảnh hưởng như thế nào đến các thiết bị trong hệ thống điện. - Các phương pháp điều chỉnh cân bằng công suất tác dụng, công suất phản kháng trong hệ thống điện. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sinh viên hiểu rõ hơn về tác hại của sự mất cân bằng công suất tác dụng, phản kháng trong hệ thống điện và đưa ra biện pháp điều chỉnh. - Lựa chọn phương pháp phù hợp với yêu cầu cụ thể. 	<p>Đọc tài liệu [2] tr 27-77</p> <p>Chuẩn bị các chuyên đề thảo luận. Làm các bài tập liên quan trong TL[2]</p>
Tự học	10	<ul style="list-style-type: none"> - Mục đích của việc bù công suất phản kháng trên lưới điện. - Tính toán, lựa chọn số lượng, dung lượng, vị trí đặt các thiết bị bù trong hệ thống điện. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được mục đích của việc bù công suất phản kháng trên lưới điện, phương pháp tính lựa chọn số lượng, dung lượng, vị trí đặt các thiết bị bù trong hệ thống điện. - Lựa chọn được thiết bị bù đảm bảo yêu cầu kinh tế - kỹ thuật trong từng mạng điện cụ thể. 	<p>Đọc TL [2] tr 27-77 tìm hiểu mục đích của việc bù công suất phản kháng trên lưới điện và phương pháp tính toán, lựa chọn số lượng, dung lượng, vị trí đặt các thiết bị bù trong hệ thống điện.</p>
KT- ĐG	1	Các phương pháp làm giảm tổn thất trong mạng điện. Cho một số	Kiểm tra lượng kiến thức sinh viên nắm được.	Chuẩn bị kiến thức đã học

		mạng cụ thể để sinh viên sử dụng các phương pháp đó.		
Tư vấn	1 VPK	Các vấn đề liên quan đến nội dung học phần	Củng cố kiến thức đã học	Nội dung cần giải đáp

9. CHÍNH SÁCH ĐỐI VỚI HỌC PHẦN

- SV phải nghiên cứu trước đề cương chi tiết học phần, chuẩn bị các tài liệu học tập.
- Giảng viên giảng những vấn đề cơ bản, kết hợp thảo luận theo nhóm, lớp. Có những vấn đề giảng viên để cho SV tự nghiên cứu sau đó kiểm tra và sửa chữa chung.
- Giảng viên phân tích, hướng dẫn cách áp dụng lý thuyết, cách vận dụng vào việc làm bài tập, giải bài tập mẫu, sau đó SV tự học theo nhóm để giải quyết các bài tập còn lại.
- Bắt buộc SV phải dự đầy đủ số tiết lên lớp theo quyết định 234 của trường ĐH Hồng Đức: không được nghỉ quá 20% số tiết. Rèn luyện kỹ năng tự ghi bài, học bài, nâng cao khả năng tự học và làm việc theo nhóm.

10. PHƯƠNG PHÁP, HÌNH THỨC KIỂM TRA - ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP HỌC PHẦN:

10.1. Kiểm tra- đánh giá thường xuyên:

- Kiểm tra quá trình chuẩn bị bài tập và phần sinh viên tự chuẩn bị ở nhà.
- Kiểm tra đánh giá thường xuyên các tuần bằng nhiều hình thức: Kiểm tra viết, trắc nghiệm, cho điểm khuyến khích sự năng nổ thảo luận của sinh viên trong thảo luận nhóm. Điểm trung bình kiểm tra có trọng số 0,3.
- Tiêu chí đánh giá:

Mức	Nội dung đánh giá (áp dụng theo các mức sau)	Điểm
1	Có chuẩn bị bài và làm bài tập ở nhà: Nhớ, trình bày đúng yêu cầu đề ra.	5-6,5
2	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu - Biết cách vận dụng giải các bài toán thực tế, nhưng chưa hoàn thiện.	7-8,5
3	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu. - Biết cách vận dụng giải quyết tốt các bài toán thực tế	9-10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

10.2. Kiểm tra đánh giá giữa kỳ:

- Kiểm tra đánh giá giữa kỳ: 1 bài kiểm tra viết/ tuần 8/ 1 tiết. Điểm của bài kiểm tra có trọng số 0,2.

- Tiêu chí đánh giá:

Mức	Nội dung đánh giá (áp dụng theo các mức sau)	Điểm
1	Nhớ, trình bày đúng yêu cầu lý thuyết đề ra.	5-6,5
2	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu lý thuyết đề ra. - Biết cách vận dụng để giải quyết vấn đề thực tế mà đề bài đặt ra	7-8,5

	nhưng chưa hoàn thiện.	
3	- Nhớ, trình bày đúng yêu cầu lý thuyết đề bài. - Biết cách vận dụng giải quyết tốt các bài toán thực tế	9-10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

10.3. Kiểm tra đánh giá cuối kỳ:

- Hình thức: Thi viết (tự luận).
- Thời gian: 120 phút.
- Phòng thi viết do phòng Đào tạo xếp.
- Trọng số: 0,5.
- Tiêu chí đánh giá:

Mức	Nội dung đánh giá (áp dụng theo các mức sau)	Điểm
1	- Trình bày được ý tưởng về mặt lý thuyết của bài.	5-6,5
2	- Hoàn thành phần lý thuyết. - Biết cách vận dụng giải quyết bài toán thực tế đặt ra, nhưng chưa hoàn thiện.	7-8,5
3	- Hoàn thành phần lý thuyết. - Biết cách vận dụng giải quyết bài toán thực tế đặt ra, hoàn thiện biểu thức và vận dụng tốt các kiến thức để giải các bài toán đặt ra.	9-10
4	Không đạt tiêu chí trên	< 5

10.4. Lịch thi kiểm tra:

- Kiểm tra giữa kỳ: tuần thứ 8.
- Kiểm tra cuối kỳ: sau 13 tuần.
- Lịch thi: Do phòng Đào tạo xếp.

11. CÁC YÊU CẦU KHÁC:

- Bố trí lịch học, thời gian học theo lịch trình cụ thể (mục 8.2).
- Giờ lý thuyết bố trí học tại phòng học chức năng.
- Giờ thực hành, thí nghiệm bố trí tại Xưởng Thực Hành. Thí nghiệm theo nhóm/lớp. Mỗi nhóm không quá 25 sinh viên.

Thanh Hoá, ngày tháng năm

TRƯỞNG KHOA



Nguyễn Văn Dũng

TRƯỞNG BỘ MÔN



Trần Hùng Cường

GIẢNG VIÊN



Nguyễn Thị Thắm